



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

Didàctica de la indagació escolar a partir del vídeo en la formació inicial de mestres

De Miguel Cabezudo, Juan

Universitat de Lleida

Departament de Pedagogia i Psicologia

Avda. de l'Estudi General, 4. 25001 Lleida

jdemiguel@pip.udl.cat

Aguilar Camaño, David

Universitat de Lleida

Departament de Didàctiques Específiques

Avda. de l'Estudi General, 4. 25001 Lleida

daguilar@didesp.udl.cat

Ibáñez Plana, Manel

Universitat de Lleida

Departament de Medi Ambient y Ciències del Sòl

Avda. de l'Estudi General, 4. 25001 Lleida

m.ibanez@macs.udl.cat

Coiduras Rodríguez, Jordi Lluís.

Universitat de Lleida

Departament de Pedagogia i Psicologia

Avda. de l'Estudi General, 4. 25001 Lleida

coiduras@pip.udl.cat

- 1. RESUM:** L'experiència d'innovació formativa exposada pretén presentar i avaluar una metodologia d'ensenyament i aprenentatge per a mestres de primària en formació inicial per facilitar la comprensió i execució en la pràctica real del model indagador en la didàctica de les ciències experimentals.
Per poder facilitar aquesta comprensió pràctica de les diferents habilitats científiques presents al procés indagador s'ha utilitzat el vídeo com a eina que apropi el context escolar a les aules universitàries.
- 2. ABSTRACT:** The described innovative and training experience aims to introduce and assess a new teaching and learning methodology, for preservice elementary teachers, whose goal is to facilitate the understanding and execution of the inquire based model of science didactics in the real practice.



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

Video recording has been used as a strategy that, apart from connecting the school context to the university classrooms, helps to improve the practical understanding of the different scientific skills.

- 3. PARAULES CLAU:** Formació inicial, Educació primària, Anàlisi de vídeo, Ciències Experimentals, Indagació escolar

KEYWORDS: Preservice elementary teachers, Elementary education, Video analysis tool, Science, Inquiry

4. DESENVOLUPAMENT:

INTRODUCCIÓ

La indagació com a eina metodològica en la didàctica de les ciències experimentals és un paradigma acceptat per tota la comunitat (National Science Education Standards, NSES; National Research Council, 2012). De fet, existeixen nombrosos estudis que destaquen la indagació científica com una de les estratègies que millors resultats han aportat en l'ensenyament de les ciències experimentals (Barrow, 2006): facilita la participació activa dels estudiants en l'adquisició de coneixement, ajuda a desenvolupar el pensament crític i reflexiu, afavoreix la capacitat per resoldre problemes i, especialment, permet preparar ciutadans alfabetitzats científicament (Demir i Abell, 2010).

La indagació científica és una pràctica poc coneguda tant entre els mestres de primària en formació com entre els mestres actius; aquesta falta d'experiència i coneixement impedeix que aquesta estratègia educativa pugui ser implementada satisfactòriament (Bryan i Abell, 1999; Calderhead, 1988; Schmidt i Datnow, 2005; Smith i Southerland, 2007). Per això, existeix una demanda important de guies i metodologies didàctiques que ajudin als mestres a entendre millor què és la indagació i com poden executar-la a les seves classes. En aquest àmbit, es troben nombrosos treballs basats principalment en el model 5E proposat per NSES (National Research Council 2000; Seung et al., 2014), en el qual s'identifiquen les cinc característiques principals que un procés indagador se suposa que ha de presentar: Engage (formulació de preguntes), Explore (cerca d'evidències), Explain (donar explicacions a partir de les evidències oposades), Elaborate (connexió amb models i explicacions científiques) i Evaluate (avaluació). No obstant això, molts d'aquests treballs exposen estudis amb dades teòriques provinents de la bibliografia o de casos hipotètics i no presenten situacions o exemples de contextos d'ensenyament reals que ajudin als mestres a entendre el procés indagador d'una manera senzilla i directa (Kang et al., 2008).



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

El nostre treball busca presentar i avaluar una metodologia d'ensenyament i aprenentatge innovadora per a mestres de primària en formació per facilitar i simplificar la comprensió i execució en la pràctica real del model indagador. Les principals característiques d'aquesta proposta són:

- i) Està focalitzada en la identificació, coneixement i relació de les diferents habilitats científiques que es desenvolupen al llarg d'un procés indagador: observar, formular preguntes, plantejar hipòtesis, fer prediccions, dissenyar i realitzar una recerca, interpretar i comunicar. Aquestes habilitats es poden considerar com els pilars fonamentals del pensament científic implícit en el model 5E. Per això, conèixer-les i estructurar-les correctament pot aportar la base idònia per generar i provar noves idees, construir coneixement i dissenyar millors experiències indagadores que permetin entendre determinats fenòmens o conceptes científics (Pedaste et al., 2015). La suma d'habilitats porta a construir una activitat coherent.
- ii) S'han executat i avaluat contextos educatius reals i complementaris, tant en escoles de primària com a nivell universitari. Combinant aprenentatges i aplicacions en els dos àmbits.

Un dels principals aspectes de la metodologia exposada és proposar a l'estudiant el treball realitzat mitjançant enregistraments de vídeo com a eina que apropi el context escolar a les aules universitàries. En l'última dècada s'estan desenvolupant nombroses recerques sobre l'ús de vídeo de classes i sobre el que aprenen els estudiants en formació (Climent et al., 2013).

MÈTODE

Context

L'experiència presentada es troba emmarcada dins del grau d'educació primària en modalitat dual a la Universitat de Lleida (UdL). En aquesta modalitat, els alumnes cursen des de 1r fins a 4rt curs, un 40% de l'activitat presencial en contextos escolars. Es tracta d'una proposta de formació inicial motivada per l'interès d'ampliar l'activitat docent en el grau i d'aquesta manera apropar i integrar satisfactòriament els coneixements i habilitats teòriques assimilades a les aules universitàries a la pràctica real d'aula. El projecte presentat es desenvolupa en les matèries de ciències experimentals i més concretament aborda l'ensenyament i aprenentatge en el marc de la indagació escolar.

Metodologia

L'experiència es desenvolupa durant el segon quadrimestre del curs 2014/2015 i el primer quadrimestre del curs 2015/2016 amb el grup d'alumnes de la cohort - promoció 2013/2017.



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

Les fases de l'experiència són les següents (figura 1):

Figura 1. Esquema i fases de l'experiència

Fase informativa (curs 2014/2015)

Aquesta primera fase es planteja en el marc de l'aula universitària. Se seqüencien una sèrie d'activitats de formació sobre la metodologia d'indagació centrada en la introducció i comprensió de les habilitats científiques: seminari Process Skills Workshop, Exploratorium (Rankin, L., 2006), exemples pràctics plantejats a l'aula i recollits en la "Llibreta de ciències" de cada estudiant i lectures reflexives.

Fase de construcció individual (curs 2014/2015)

Proposta i execució d'una activitat d'indagació a les corresponents escoles on treballen els aprenents de 2n curs del Grau d'Educació Primària en la modalitat dual (escoles rurals). Aquesta fase es desenvolupa al llarg de dues etapes: i) entrevista amb el professorat universitari per plantejar, orientar i aprofundir sobre la proposta d'indagació a realitzar a l'escola; ii) realització de l'activitat indagadora a l'escola conduïda pel mestre en formació. L'estudiant presenta un document escrit que resumeix l'estructura, metodologia i plantejament teòric (posant l'accent en el desenvolupament de les habilitats científiques) de la indagació realitzada a l'aula de Primària.

Fase d'aprofundiment (curs 2015/2016).

S'analitzen amb l'eina LINCE (Gabín et al., 2012) clips de vídeos d'activitats de recerca desenvolupades en contextos escolars reals. Els anàlisis dels estudiants es confronten amb els realitzats per 3 docents universitaris en exercici. S'elabora un discurs de la indagació mitjançant la visualització i reflexió en grup de dos vídeos amb exemples de bones pràctiques en la indagació: un gravat en el context d'un aula de 3º d'Educació Primària i un altre realitzat pels mateixos professors de la universitat.

Fase de construcció col·lectiva (curs 2015/2016)

Distribuïts en 18 grups, els estudiants universitaris trien una de les activitats d'indagació desenvolupades el curs anterior per ells mateixos. Aquesta experiència serveix de base per produir un vídeo on exemplifiquen aquesta indagació, tractant de millorar el seu plantejament, estructura i metodologia sobre la base de l'aprens fins al moment. El conjunt de materials videogràfics és compartit i visualitzat per tot el grup de manera que es converteix en una eina de formació col·lectiva.



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

Fase comprensió/avaluació (curs 2015/2016)

A partir dels vídeos produïts en la fase anterior plantegem dues proves d'avaluació final: un qüestionari tipus test de clips (Typeform) i la reflexió escrita sobre el tractament d'alguna habilitat d'indagació en vídeos aliens.

RESULTATS

Durant la fase informativa i de construcció individual, es realitza una valoració tant de la “Llibreta de Ciències” com dels documents que recullen les experiències indagadoras realitzades pels mestres en formació tant a l'aula universitària com en un context escolar real. La valoració és realitzada i consensuada per 3 experts universitaris i s'estableix una escala de l'1 al 4 per avaluar aquests documents. Aquesta escala està fonamentada en una adaptació del model de valoració presentat per Seung et al., 2014 i pel seminari Process Skills Workshop, Exploratorium (Rankin, L., 2006) i tracta d'avaluar l'estructura i etapes del procés indagador realitzat (Seung et al., 2014) i la implementació adequada de les habilitats científiques (Rankin, L., 2006). Els resultats obtinguts mostren que més del 60 % dels estudiants manca d'una estructura d'indagació clara i amb prou feines empra les habilitats científiques com un recurs per construir les seves experiències de recerca. Les explicacions realitzades pels estudiants en els seus documents són merament descriptives i, en la majoria dels casos, narren les seves experiències com a simples receptes sense aprofundir en les etapes del procés desenvolupat sense ni tan sols esmentar les capacitats i habilitats que estan tractant d'executar. Per exemple, en el gràfic 1, es mostren els resultats de les valoracions realitzades de la “Llibreta de ciències” on els estudiants han analitzat i reflexionat sobre quatre activitats indagadoras (A, B, C i D) proposades a l'aula universitària. El gràfic 1 mostra el percentatge d'alumnes per cada valoració numèrica en les diferents activitats dutes a terme i revela una manca important d'experiència en indagació científica. La major part dels estudiants es troben dins de les valoracions 1 i 2, obtenint una mitjana general 2'13, factor que demostra la baixa transferència de la formació teòrica rebuda a la pràctica metodològica. Probablement, en aquesta primera etapa de formació, els estudiants encara mantenen models educatius previs del seu ensenyament obligatori en els quals existeix una manca d'experiències investigadores.

Gràfic 1. Resultats obtinguts en la fase informativa

Després de la fase de construcció individual, es decideix posar l'accent principalment en la formació i comprensió de les diferents habilitats científiques com un mètode de bastida



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

educatiu per construir més satisfactòriament les seves activitats indagadores. Per això, i a manera de diagnòstic, els estudiants analitzen mitjançant l'eina LINCE l'execució de les habilitats científiques en diferents vídeos curts que exemplifiquen extractes d'experiències indagadores gravades en contextos escolars reals. Els resultats obtinguts dels estudiants són confrontats amb l'anàlisi realitzat per tres docents universitaris (el grau dels quals de coincidència en l'anàlisi va ser del 100%). En el gràfic 2, es mostra el percentatge d'estudiants que coincideixen amb els docents universitaris en la identificació de cadascuna de les habilitats. Es va observar que, malgrat conèixer les etapes d'un procés indagador, els mestres en formació presentaven febleses importants per identificar certes habilitats científiques en els vídeos analitzats. Superen únicament el 50 % de coincidència aquelles habilitats que poden resultar més generals i que no impliquen un cert grau de coneixement específic de la metodologia indagadora (comunicar i realitzar investigacions).

Gràfic 2. Resultats obtinguts en la fase d'aprofundiment

Posteriorment, els mestres en formació reflexionen i analitzen conjuntament amb el professorat universitari enregistraments d'experiències indagadores completes realitzades tant en un aula de 3r d'Educació Primària com altres desenvolupades per experts de la Universitat. Després de la fase de construcció col·lectiva (en la qual els estudiants produeixen i comparteixen un vídeo sobre experiències indagadores pròpies, veure secció Metodologia), es realitza una fase d'avaluació en la qual es recullen una sèrie d'evidències qualitatives i quantitatives. En primer lloc, i mitjançant l'eina Typeform <https://videoindagaci.typeform.com/to/dqs7zj>), s'analitzen vuit fragments de vídeos diferents extrets dels enregistraments dels mestres en formació. En cadascun d'aquests fragments, 3 experts universitaris coincideixen que s'exemplifica satisfactòriament una habilitat científica. El gràfic 3 mostra l'habilitat científica representada en cada fragment de vídeo segons els experts universitaris així com les respostes realitzades pels mestres en formació. En global, els resultats indiquen que el percentatge d'identificació de les habilitats indagadores per part dels estudiants és superior al 60%, indicant una clara millora pel que fa als resultats obtinguts prèviament a la introducció del vídeo en el model educatiu que presentem. És molt indicatiu, l'elevada coincidència dels estudiants amb els experts universitaris en algunes habilitats científiques que inicialment eren detectades pobrament pels mestres en formació (per exemple, dissenyar una recerca, interpretar o fer preguntes han estat habilitats identificades correctament per més del 80% dels estudiants). Segueix existint una mica de confusió quan tracten de detectar la formulació d'hipòtesi. Probablement, el baix grau de coneixement específic sobre el concepte o contingut científic tractat en el corresponent procés indagador analitzat pot comportar a confondre la hipòtesi amb la predicció.

Gràfic 3. Resultats obtinguts en la fase de comprensió/avaluació

Cal destacar que a causa dels bons resultats recollits en la fase informativa, l'habilitat "Comunicar" no s'ha tingut en compte; d'altra banda, s'ha considerat oportú no situar cap



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

fragment que correspongués a l'habilitat "Fer prediccions" per falta de bons exemples en els clips de vídeo realitzats pels estudiants.

En línies generals es pot afirmar que la seva identificació i coneixement de les diverses habilitats científiques ha millorat notablement entre la gran majoria d'estudiants. Analitzant els enregistraments de vídeo realitzats pels mestres en formació, també s'observa una clara millora en el plantejament global de les experiències indagadores. En general, es representen adequadament les diferents habilitats científiques i, a més, s'aconsegueix una bona connexió entre elles. D'aquesta manera, es generen plantejaments i metodologies satisfactòries per a una classe de ciències en primària.

Finalment, els mestres en formació també realitzen una reflexió escrita sobre l'execució de les habilitats científiques desenvolupades en les seves produccions indagadores gravades en vídeo. En les seves reflexions, els estudiants mostren descripcions i anàlisis molt satisfactòries sobre les diferents habilitats científiques i com aquestes ajuden a estructurar un bon procés investigador. Per exemple, sobre formular preguntes en un procés indagador, S. A. destaca la importància de "plantejar una pregunta bàsica de recerca com: què ha provocat que els imants s'uneixin?"; sobre la formulació d'hipòtesi, S.B. comenta "... es planteja inicialment com la forma de les pales de la roda és previsible que ajudi a facilitar el moviment de l'aigua perquè pot fer més o menys força. Com es parla de la forma s'estan referint a la possible teoria científica i, per tant, a una hipòtesi". J.R. descriu la planificació experimental realitzada en una de les seves indagacions analitzades "tracten de donar resposta a la pregunta investigable: què toallita s'assecarà abans?, amb quines variables treballen, què volen mesurar i el patró o seqüència que segueixen".

CONCLUSIONS

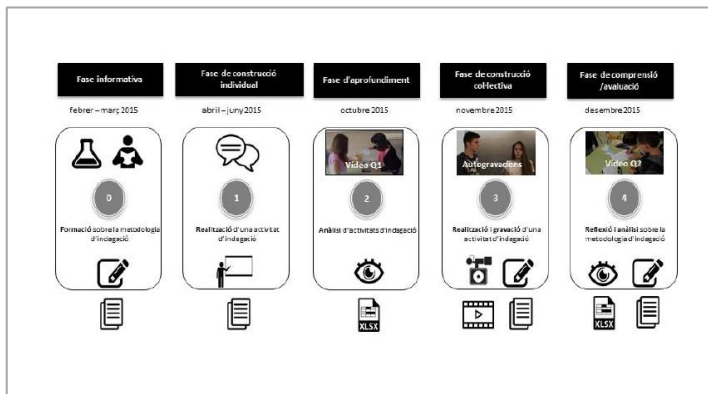
L'experiència descrita mostra com la introducció del vídeo, com a eina que ha permès exemplificar i apropar el context escolar a l'aula universitària, ha permès que mestres en formació puguin construir millors i coherents experiències científiques indagadores. En aquest procés, els estudiants s'han centrat principalment en l'estudi i anàlisi d'habilitats científiques com un mètode de bastida per elaborar processos indagadors.

La proposta es pot considerar innovadora si atenem a la nostra baixa tradició d'anàlisi de l'activitat, especialment en la formació de mestres amb l'ús d'eines tecnològiques, en aquest cas l'ús del vídeo. Des del nostre punt de vista, aquesta estratègia ha facilitat la relació teoria -pràctica des de l'actuació professional concreta i per tant, aporta vies per al desenvolupament del pensament professional i la reflexivitat. A més, centra el focus d'interès en la indagació i el seu aprenentatge per part de docents en formació com a eina metodològica en la didàctica de les ciències experimentals.

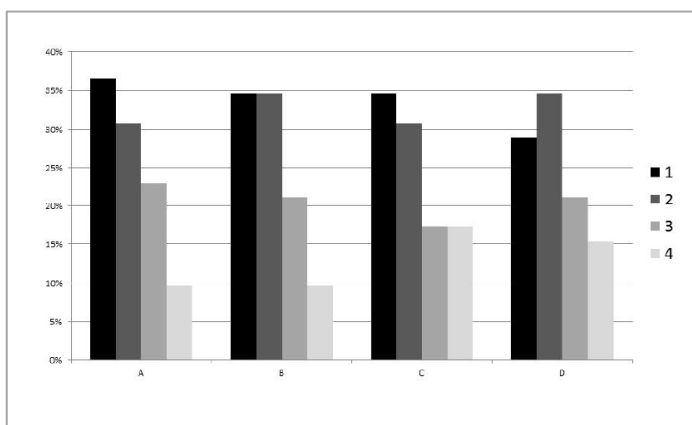


IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

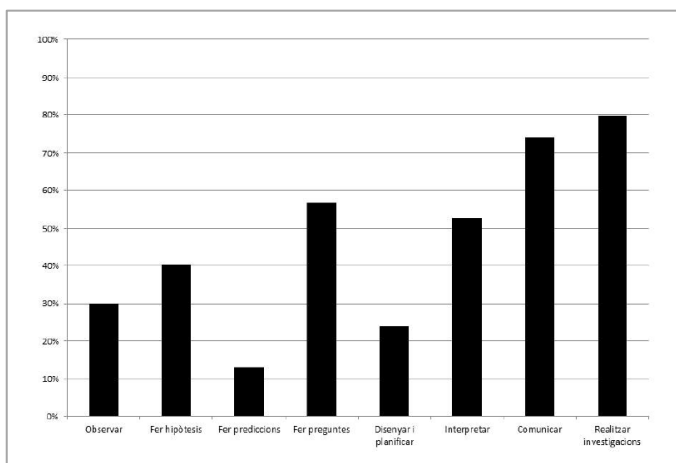
4.1. FIGURA O IMATGE 1



4.2. FIGURA O IMATGE 2



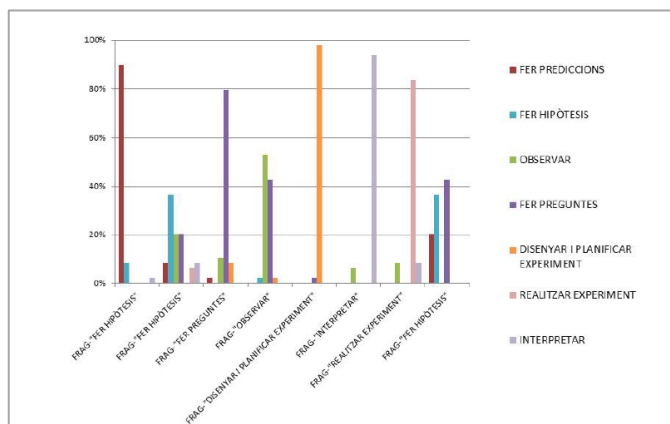
4.3. FIGURA O IMATGE 3





IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

4.4. FIGURA O IMATGE 4



5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: from Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265-278

Bryan, L. A., y Abell, S. K. (1999). Development of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 121 -139.

Calderhead, J. (1988). Introduction. In J. Calderhead (Ed.), *Teachers' professional learning* (pp. 1 -11). London: Falmer Press

Climent, N., Romero-Cortés, J. M., Carrillo, J., Muñoz-Catalán, M., y Contreras, L. C. (2013). ¿Qué conocimientos y concepciones movilizan futuros maestros analizando un vídeo de aula? *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 16(1), 13-36.

Demir, A., y Abell, S. K. (2010). Views of Inquiry: Mismatches Between Views of Science Education Faculty and Students of an Alternative Certification Program. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(6), 716-741.

Gabín, B., Camerino, O., Anguera, M. T. y Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform sport analysis software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. Último acceso el 24 de febrero de 2016, desde <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812020563>.

Kang, N. H., Orgill, M., y Crippen, K. J. (2008). Understanding teachers' conceptions of classroom inquiry with a teaching scenario survey instrument. *Journal of Science Teacher Education*, 19, 337 -354.



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

National Research Council (NRC). (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (NRC). (2000). Inquiry and the National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council (NRC). (1996). The National Science Education Standards. Washington D.C.: National Academy Press.

Pedaste, M.; Mäeots, M.; Siiman, L.A.; de Jong, T.; van Riesen, S.A.N.; Kamp, E.T.; Manoli, C.C.; Zacharia, Z.C.; y Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, 14, 47-61.

Rankin, L. (2006). Institute for Inquire,. Process skills workshop, Exploratorium, San Francisco. Último acceso el 24 de febrero de 2016, desde <http://www.exploratorium.edu/education/ifi/workshops/facilitators-guides>

Seung, E.; Park, S. y Jung, J. (2014). Exploring preservice elementary teachers' understanding of the essential features of inquiry-based science teaching using evidence-based reflection. Research in Science Education, 44, 501-529.

Schmidt, M., y Datnow, A. (2005). Teachers' sense-making about comprehensive school reform: The influence of emotions. Teaching and Teacher Education, 21, 949 -965.

Smith, L. K., y Southerland, S. A. (2007). Reforming practice or modifying reforms?: Elementary teachers' response to the tools of reform. Journal of Research in Science Teaching, 44, 396 - 423